

Première partie : EVALUATION DES RESSOURCES / 12 Points

Dans toute l'épreuve, on prendra $g=10 \text{ m.s}^{-2}$.

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs/4pts

1. Définir : système conservatif, quantité de chaleur. **0,5pt x 2**
2. Enoncer le théorème de l'énergie cinétique et le principe des échanges de chaleur. **1pt**
3. Donner la formule du travail de la tension d'un ressort linéaire et expliciter les grandeurs. **1pt**
4. QCM : choisir l'unité qui ne correspond pas à celle de la quantité de chaleur : **0,25 pt**
 - a- Cheval Vapeur
 - b- Joule
 - c- Wattheure
 - d- calorie
5. Répondre par vrai ou faux : **0,25 x 3 pt**
 - 5.1. L'énergie mécanique E_m d'un système conservatif doit être supérieure à l'énergie potentielle E_p pour qu'il y ait mouvement
 - 5.2. La variation de l'énergie cinétique est toujours positive
 - 5.3. Le rayonnement est un mode de transfert de l'énergie

EXERCICE 2 : Application des savoirs/4pts

Partie A : Puissance d'une force et incertitudes / 2 points

Un élévateur hisse une charge de masse $m = (300, 0 \pm 0, 5) \text{ kg}$ à une hauteur $h = (6, 01 \pm 0, 02) \text{ m}$ à vitesse constante. La puissance du moteur vaut $P = (5, 00 \pm 0, 01) \text{ kW}$. Le niveau de confiance utilisé est de 95%.

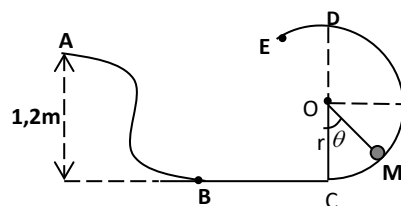
1. Calculer les incertitudes types $u(m)$, $u(h)$ et $u(P)$. **1pt**
2. Calculer la durée de l'opération et présenter le résultat avec sa précision. **1pt**

Partie B : Théorème de l'énergie cinétique / 2 points

Un solide ponctuel (S) de masse $m = 10\text{g}$ part d'un point A avec une vitesse $V_A = 5\text{m.s}^{-1}$ et glisse sur une piste sinueuse ABCDE. La portion CDE est un arc de cercle de centre O et de rayon $r = 72\text{cm}$.

N.B : Les frottements sont négligeables entre A et B.

1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la vitesse V_B du solide lors de son passage au point B. **1pt**
2. On suppose maintenant que le solide passe en B avec une vitesse $V_B = 7\text{m.s}^{-1}$ et atteint le point C avec la vitesse $V_C = 6\text{m.s}^{-1}$. Montrer qu'entre B et C, il existe des forces de frottement, puis calculer leur intensité. On donne $BC = 1\text{m}$. **1pt**



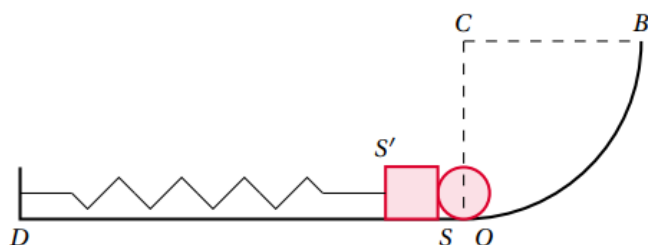
EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs/4pts

Partie A : Transfert d'énergie/2 points

Une bouilloire électrique a pour puissance $P = 1\,500 \text{ W}$ lorsqu'elle est alimentée par la prise de secteur (tension efficace de 220 V). On y place 1 L d'eau à 10°C . (NB : on néglige les pertes d'énergie. Prendre $C_{eau} = 4185 \text{ J.Kg}^{-1}.K^{-1}$)

En combien de temps l'eau va bouillir ?

Partie B : Choc élastique et conservation d'énergie mécanique/2 points



Un solide S, de masse $m=10\text{g}$, peut glisser sur un rail qui a la forme d'un quart-cercle (BO) de rayon $R=0,8\text{m}$ et de centre C contenu dans un plan vertical. Le Solide S, abandonné en B sans vitesse initiale, rencontre lors de son passage en O, un deuxième solide S' au repos et de même masse. S est relié à l'extrémité d'un ressort élastique de raideur $K=10$

N.m^{-1} , l'autre extrémité D étant fixe. S' peut se déplacer sur un support horizontal. Le choc entre les deux solides S et S' est considéré comme parfaitement élastique. Juste après le choc, les vitesses $\vec{V}_1$ de S et $\vec{V}_2$ de S' sont colinéaires. NB : les frottements sont négligeables au cours du mouvement.

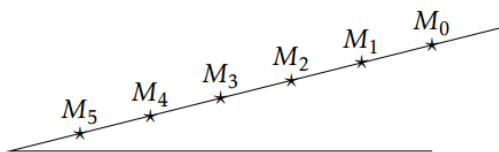
1. Déterminer les normes de ces vitesses après le choc. **1pt**
2. En déduire la compression maximale x_m du ressort. **1pt**

Deuxième partie : EVALUATION DES COMPETENCES / 8 Points

SITUATION :

Compétence visée : *exploiter la non conservation de l'énergie mécanique.*

Deux élèves de première scientifique étudient le mouvement d'un mobile de masse $m=0,1\text{kg}$ se déplaçant sur un rail incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Un dispositif permet d'enregistrer la position du mobile toutes les 80 ms et leur traitement permet de déterminer sa vitesse à chaque position. On obtient les résultats suivants :



Points	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
x en cm	0	5,0	12,5	22,0	33,0	45,5
V en m.s^{-1}	0	0,78	1,06	1,28	1,47	1,76

Après exploitation des résultats, MVONDO affirme : *le système mobile-rail n'est pas conservatif et le mobile s'arrête à la position M_5 sur le rail* et NGUEWO pense le contraire. Les deux élèves ne s'accordent pas.

INFORMATIONS

Le mobile s'immobilise sur le rail si l'intensité de la résultante des forces de frottement est supérieure à celle de son poids.

A partir d'un raisonnement scientifique et en exploitant les informations ci-dessus, départage ces deux élèves.

Consigne : Vous utiliserez la courbe $V^2 = f(x)$. Échelle : $1\text{ cm} \rightarrow 10\text{ cm}$ et $2\text{ cm} \rightarrow 1\text{ m}^2.\text{s}^{-2}$

« Fais bien l'école aujourd'hui et l'école te fera du bien demain »